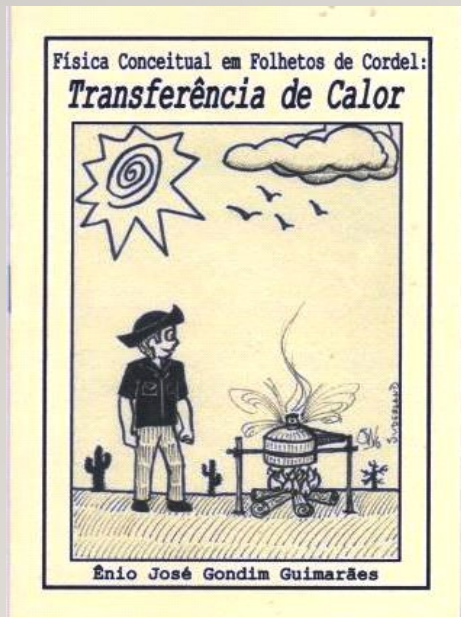


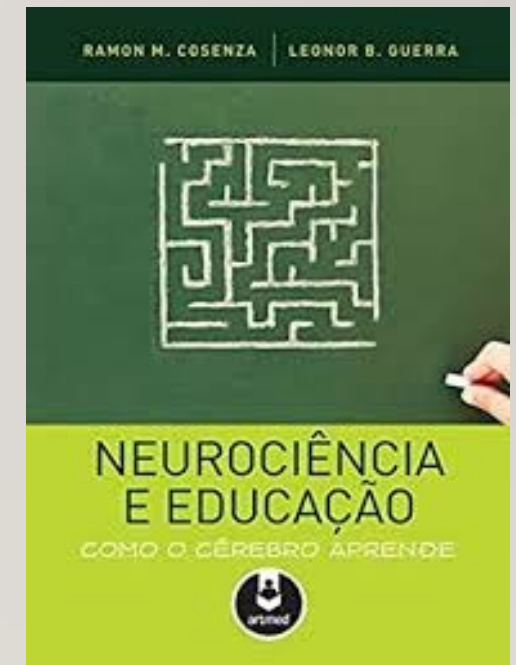
EXPERIÊNCIA COM A NEUROCIÊNCIA EDUCACIONAL E FOLHETOS DE CORDEL EM FORMATO DE HQ, NO MNPEF

FRANCISCO AUGUSTO SILVA NOBRE

V JORNADA CIENTÍFICA DO MNPEF POLO 37



NEUROCIÊNCIA EDUCACIONAL



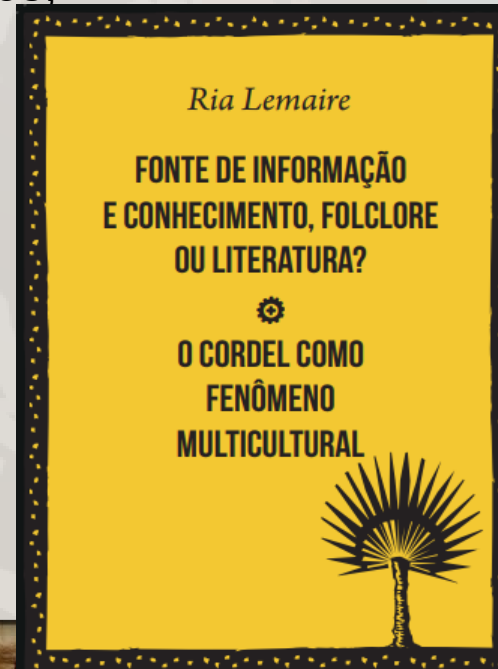
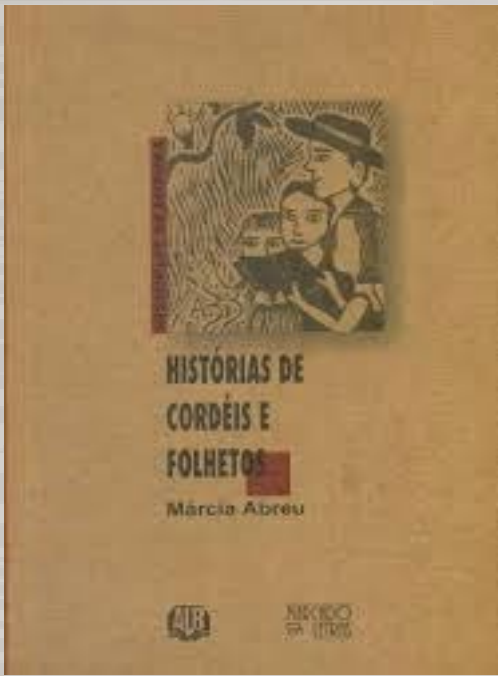
CONSIDERAÇÕES HISTÓRICAS SOBRE A LITERATURA DE CORDEL NORDESTINA

• CORDEL PORTUGUÊS

- ✓ Comercializado em livrarias de cordel;
- ✓ Geralmente escrito em prosa;
- ✓ Diversos formatos;

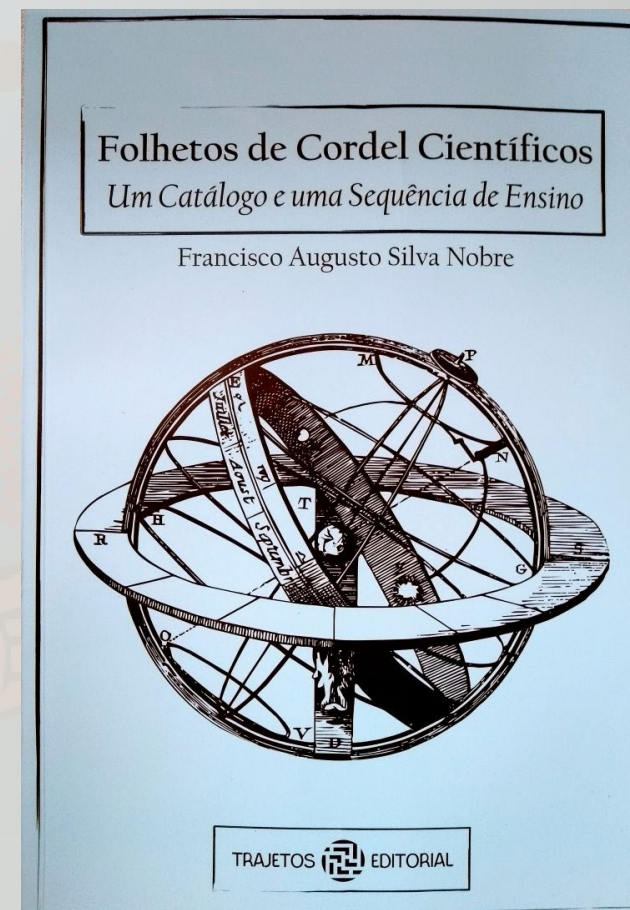
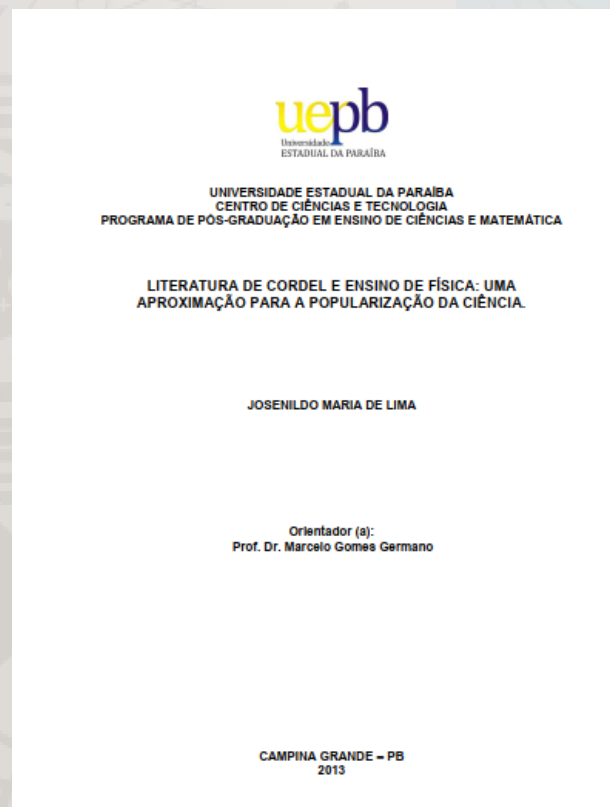
• CORDEL NORDESTINO

- ✓ Produzido e vendido pelos próprios poetas;
- ✓ Escrito em verso rimados;
- ✓ Transição da oralidade para a escrita.





O CORDEL COMO FERRAMENTA DE ENSINO



GALILEU

VIDA E OBRA

3ª Edição



Gonçalo Ferreira da Silva

A velha e sagrada Itália
que tantos gênios já deu,
sua imensa galeria
muito mais enriqueceu
com a luminosidade
do brilho de Galileu.

Filho de Jùlia Ammannati
e Vicente Galilei
de origem florentina
um musicista de lei.
"Recebi de Deus a arte,
lego ao meu filho o que sei".

Pitágoras e Nicolau
Copérnico, por excelência
na vida de Galileu
tiveram grande influência,
eram os três a dose tripla
da mais pura inteligência.

Galileu ao desprezar
a caduca teoria
do princípio geocêntrico
grande mergulho daria
nos mistérios insondáveis
do campo da Astronomia.

Porém a contestação
da aristotélica lei
e o princípio heliocêntrico
de Galileu Galilei
de que a Terra é que gira
em torno do Astro-Rei.

Provocaram tanto ódio,
tão feroz ira mortal
na cega Igreja Católica
que seus ministros do mal
conduziram Galileu
Galilei ao tribunal.

Diante do tribunal
Galileu foi obrigado
a dizer publicamente
que havia se enganado
contrariando o princípio
que já tinha formulado.

Antes Galileu dissera
com pura e sã consciência
que a Igreja Católica
tão pobre de competência
não tinha elementos para
intrometer-se em ciência.

HISTÓRIAS EM QUADRINHOS – HQ's



- ✓ As primeiras revistas de quadrinhos de caráter educacional publicadas nos Estados Unidos, tais como True Comics, Real Life Comics e Real Fact Comics, editadas durante a década de 1940, traziam antologias de histórias em quadrinhos sobre personagens famosos da história, figuras literárias e eventos históricos.

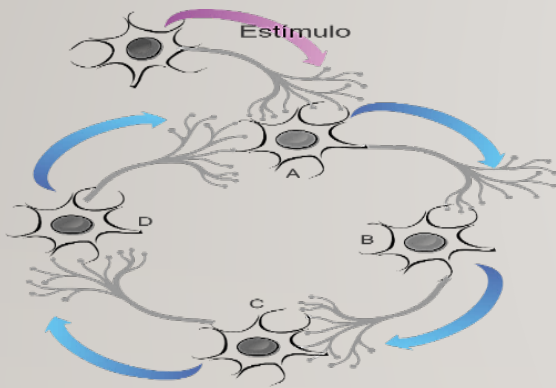


- ✓ Na segunda metade do século XX, com o desenvolvimento das ciências da comunicação e estudos culturais no cenário europeu, os quadrinhos adquiriram status de manifestação artística;



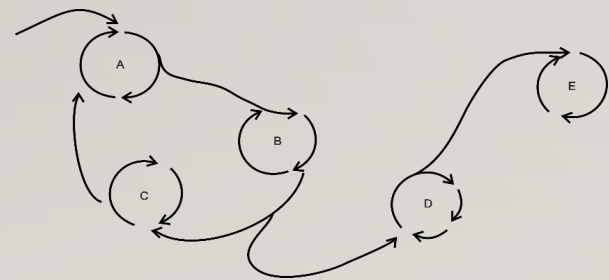
NEUROCIENCIA EDUCACIONAL

Ideias de Hebb



Teorias da Aprendizagem,
LEFRANÇOIS (2018).

“Atividade em grupo de neurônios, arranjados como um conjunto de caminhos fechados, que se chama de assembleia de células, ou de uma série dessas atividades, que denomina-se de sequência de fase” (HEBB, 1958, *apud* LEFRANÇOIS, 2018).



Especulação sobre a natureza dos eventos neurológicos que intercedem estímulos e respostas.

Elabora importante considerações para o desenvolvimento das teorias de aprendizagem.

- Repetição e a atenção:

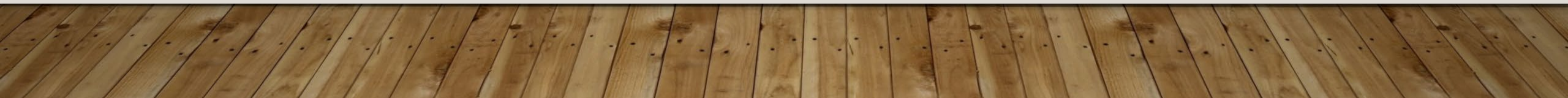
“A atenção é essencial se a aprendizagem está prestes a ocorrer, a preparação tem a ver com a escolha das respostas apropriadas.”
(LEFRANÇOIS, 2018, p 188).

- levantar discussão sobre a relevância dos mecanismos fisiológicos, como marcado nos modelos de redes neurais.
- Despertar a atenção para uma nova classe de sistemas motivacionais como a curiosidade, novidade e exploração.



CONSIDERAÇÕES ATUAIS: *MORA(2017), COSENZA; GUERRA (2011)*

- Quando o discente sente prazer na atividade proposta pelo educador, a aprendizagem e o processo cognitivo de construção do conhecimento são estimulados.
- A construção do conhecimento se atrela a atenção e o despertar de sensações e emoções, indo de encontro com, que defendem que a emoção consolida a aprendizagem.
- As funções intelectuais como a memória, linguagem, **atenção**, **emoções**, assim como ensinar e aprender, são produzidas pela atividade dos neurônios.
- Assim, uso de estratégias adequadas em um processo de ensino dinâmico e **prazeroso** provocará conseqüentemente, alterações na quantidade e qualidade destas conexões sinápticas.

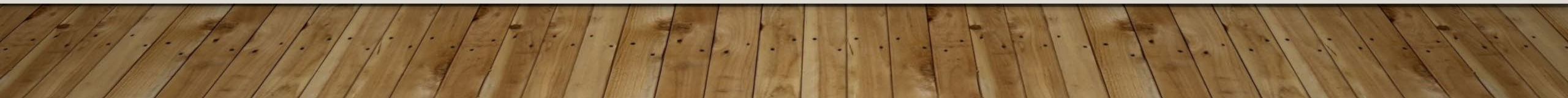


Aprender não é só memorizar informações. É preciso saber relacioná-las, ressignificá-las e refletir sobre elas. É tarefa do professor, então, apresentar bons **pontos de ancoragem**, para que os conteúdos sejam aprendidos e fiquem na memória.

“...estudos recentes mostram que a aquisição de conhecimentos compartilha substratos neuronais como a busca de água, alimentos e sexo. **O prazeroso**. Por isso é preciso acender uma emoção no aluno, que é a base mais importante sobre a qual se apoiam os processos de aprendizagem e memória. As **emoções** servem para armazenar e recordar de uma forma mais eficaz.” (Mora, 2018)

Dificuldade em manter atenção:

“... é preciso romper o formato atual das aulas. Mais vale assistir 50 aulas de 10 minutos do que 10 aulas de 50 minutos. Na prática, uma vez que esses formatos não serão alterados em breve, os professores devem quebrar a cada 15 minutos com um elemento estimulador, uma anedota sobre um pesquisador, uma pergunta, um vídeo que levante um assunto diferente”. (Mora, 2018)

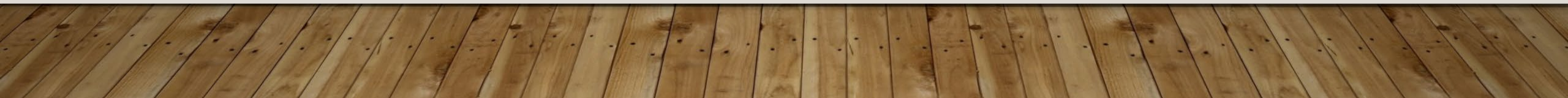


Um outro ponto importante afirmado por **Mora (2018)**, é sobre a arquitetura das escolas:

“Há um movimento muito interessante que é o da neuroarquitetura, que visa à criação de escolas com formas inovadoras que gerem bem-estar enquanto se aprende. A Academia de Neurociências para o Estudo da Arquitetura, nos Estados Unidos, reuniu arquitetos e neurocientistas para conceber novos modos de construir. Novos edifícios nos quais, embora seja importante seu desenho arquitetônico, a luz seja contemplada, assim como a temperatura e o ruído, que tanto afetam o rendimento mental.”

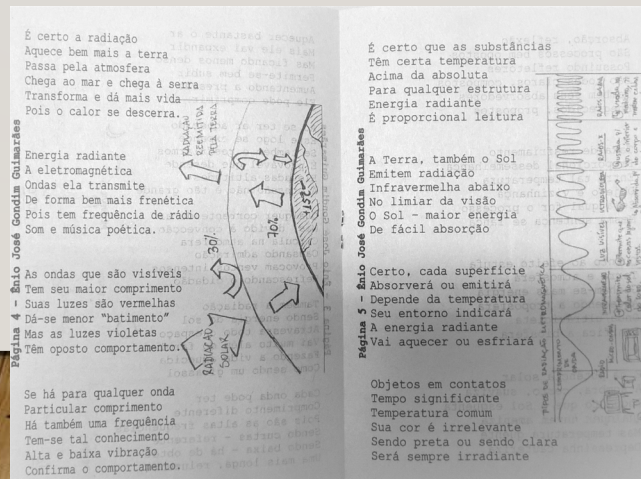
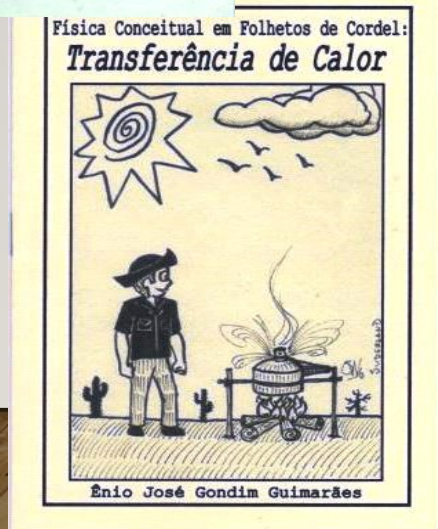
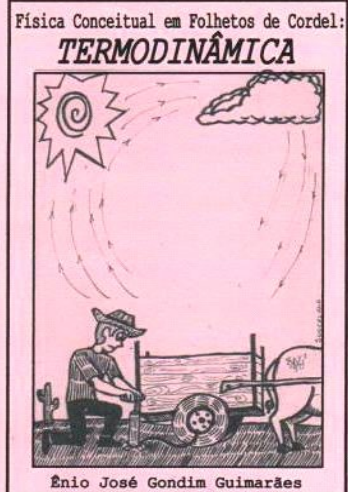
Assim, pode ser valioso para o estudo da Física, aliar os *folhetos de cordel* e histórias em quadrinhos para as atividades escolares, pois há a possibilidade de se estimular simultaneamente, o visual, o tátil, o auditivo, o prazer, a emoção.

Entendemos que a RIMA e sua RECITAÇÃO melódica, a quebra na monotonia da aula para recuperar a ATENÇÃO do estudante e um ambiente físico agradável num contexto de explorar as EMOCOES, atua como um processo intensificador da memória e da aprendizagem.



ENIO GONDIM - PRODUTO

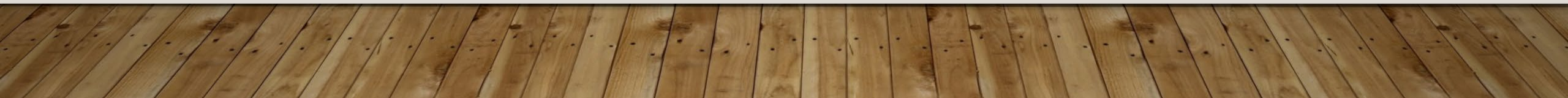
Física Conceitual em Folhetos de Cordel



SEQUÊNCIA DE ENSINO

(inspirada na Sequencia FEDATHI, professor Hermínio Borges - UFC)

- 1 - Iniciamos a aula **apresentando o *folheto***.
- 2 - Após, solicitamos um voluntário para **declamar o *folheto***.
- 3 - **interpretação de texto** do *folheto*;
- 4 – Nesta etapa, a sala fará uma **discussão** sobre o conteúdo científico do *folheto*.
- 5 – **Verificando a aprendizagem.**



SAMUEL FEITOSA – PRODUTO

**FOLHETO
de
CORDEL
em
HQ**



SEQUÊNCIA DIDÁTICA (inspirada na UEPS, Moreira, TAS de Ausubel)

1 - Apresentação da proposta	Apresentar a metodologia do processo de intervenção, a métrica sextilha para escrever estrofes em versos de cordel e como produzir algumas modalidades de quadrinhos.
2 – Diagnostico dos conhecimentos parte 1 da HQ	Desenvolver um esquema conceitual a partir de perguntas introdutórias sobre tópicos do conteúdo da estrutura da matéria no âmbito da Física clássica no intuito de realizar um diagnóstico dos conhecimentos prévios da turma a respeito do tema.
3 - Recitação da HQ parte 1 Física Clássica	Apresentar os conceitos iniciais e aspectos históricos com eventuais explicações clássicas para os fenômenos da estrutura da matéria necessários para o melhor entendimento de futuros conceitos a serem estudados na introdução do conteúdo de mecânica quântica.
4 – Apresentação das situações-problemas	Destacar na apresentação das questões os conceitos e fenômenos mais relevantes que envolvem a parte inicial do quadrinho sobre o estudo da Física clássica.
5 - Soluções em equipe	Trabalhar situações-problemas de forma introdutória sobre as explicações da Física clássica para os conceitos, eventos e fenômenos atômicos, em consonância com o esquema conceitual inicial que envolve os conhecimentos prévios dos discentes.
6 - Atividade colaborativa entre equipes	Possibilitar a negociação de significados pelo diálogo entre as equipes que buscam soluções para os problemas através do trabalho com situações-problemas, porém através de uma dinâmica coletiva de colaboração.
7 - Organizando o conhecimento	Ajudar os discentes a superar os obstáculos encontrados na compreensão de fenômenos e conceitos. Permitindo ao professor que acompanhou as ações dos alunos a possibilidade de atuar de forma objetiva para otimizar o processo de organização do conhecimento.
8 - Diagnostico dos conhecimentos parte 2 da HQ	Fazer um diagnóstico prévio do conteúdo a ser ensinado através da construção de um esquema conceitual, abordando os tópicos mais relevantes do conteúdo presente na parte 2 da HQ.
9 - Recitação da HQ parte 2 Física Quântica	Apresentar os conceitos e fenômenos mais relevantes do tema estudado, através da recitação do conteúdo que envolve o estudo de tópicos de mecânica quântica.
10- Apresentação das situações-problemas	Trabalhar novas situações-problemas destacando os aspectos mais relevantes do conteúdo, trabalhando os conceitos mais importantes. As questões envolvem um nível maior de complexidade.
11- Soluções em equipe	O professor acompanhará de perto todo o processo de investigação, provocando e estimulando o debate entre os membros das equipes para que possam propor alternativas para solucionar os problemas.
12- Atividade colaborativa entre equipes	Um grupo terá acesso ao trabalho de outros colegas para que analisem as respostas, aprendam e proponham novos caminhos para as soluções. A negociação de significados passa pelo processo de reflexão e internalização dos conceitos e fenômenos estudados.
13- Organização do conhecimento	Organizar o conhecimento levando em consideração o processo de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. Ele deve trabalhar o conteúdo partindo de conceitos mais gerais até os mais específicos.
14- Produção cordel e tirinhas	Estimular a produção de versos de cordel e tirinhas. O professor deve dividir os tópicos principais do conteúdo, aqueles que envolvem conceitos e fenômenos quânticos na matéria de estudo.
15- Apresentações da equipes	Avaliar o processo internalização de conceitos e desenvolvimento da capacidade criativa e imaginativa dos discentes pelo processo de produção artística envolvendo a descrição de conteúdo.

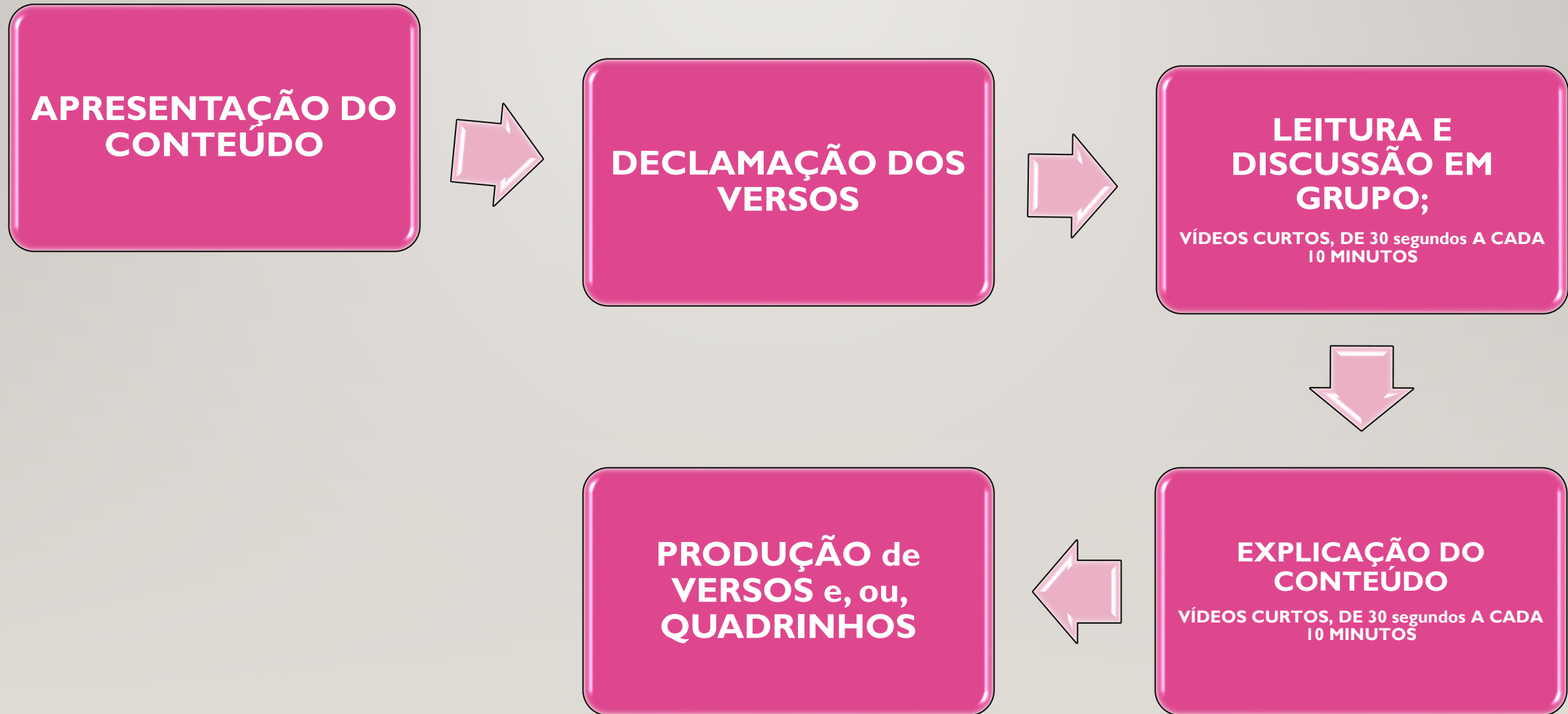


MARIA DERLANDIA

*Folheto de Cordel em HQ,
SEQUENCIA DE ENSINO
a luz da Neurociência Educacional*

ENCONTROS	Nr. DE AULAS	ATIVIDADES	CONTEÚDO PROGRAMADO
PRIMEIRO	1	Apresentação do folheto em HQ e diagnóstico.	-----
SEGUNDO	2	Aplicação da Sequência de Ensino	o movimento é relativo, postulados da teoria especial da Relatividade, simultaneidade
TERCEIRO	2	Aplicação da Sequência de Ensino	espaço tempo e dilatação temporal, adição de velocidades
QUARTO	2	Aplicação da Sequência de Ensino	Contração do comprimento, momentum relativístico, massa, energia, princípio da correspondência
QUINTO	2	Apresentação dos quadrinhos desenvolvidos – como forma de avaliação	Todo o conteúdo acima

SEQUÊNCIA DE ENSINO



I - APRESENTAÇÃO DO CONTEÚDO

- Apresentação do conteúdo programado.
- Em seguida distribui-se cópia do folheto de Cordel em formato de HQ, para cada estudante ou equipes de estudantes.

Neste momento, já se espera despertar os estímulos visuais, táteis e a própria leitura, que alguns estudantes já podem iniciar a fazer espontaneamente.

Conforme MORA (2017), e COSENZA; GUERRA (2011), a neurociência diz que se deve explorar as modalidades sensoriais no processo de ensino aprendizagem, e, entendemos que o folheto de cordel em formato de HQ desperta os estímulos da visão, tato e audição de forma lúdica e poética.

II – DECLAMAÇÃO DOS VERSOS

Nessa etapa, se chama um voluntário para declamar os versos contidos no Folheto de Cordel em formato de HQ, que abordam o conteúdo planejado para o encontro.

Salienta-se que é por meio da interação entre as pessoas e com o meio ambiente que se dá a aquisição de novos conhecimentos, e para COSENZA; GUERRA (2011), é aí que as sinapses entre as células nervosas que compõe as diversas redes neurais vão se tornando mais bem estabelecidas e mais complexas. Assim, entende-se que o declamar é eficaz nessa etapa, pois, explora a emoção com a rima dos versos e o prazer com a declamação

A declamação pode levar a uma maior memorização e atenção (aspectos importantes para o processo de aprendizagem), como defendido por NOBRE (2017), baseado no poder que tinham os poetas cantadores nordestinos para divulgação dos eventos que aconteciam no mundo, quando ainda não se tinha jornais impressos

III - LEITURA E DISCUSSÃO EM GRUPO

Nesta etapa, ocorre a divisão da turma em equipes de 3 a 4 estudantes, para que juntos, façam a declamação das estrofes, discutam e interpretem o conteúdo programado do folheto.

Esta será a etapa mais longa da sequência proposta, por isso, como defendido por MORA (2017), será feito a quebra de rotina da aula, para evitar que o aluno desvie a atenção da atividade proposta, dessa forma, a cada dez minutos o professor apresentar vídeos curtos, que apresente aspectos interessantes sobre a história de Einstein ou sobre o conteúdo que for mais relevante para o encontro de acordo com as anotações das equipes

IV - EXPLICAÇÃO DO CONTEÚDO

Nesse momento, o professor é mais presente e propositivo. Sugere-se que o professor declame algumas estrofes expostas nos quadrinhos, e cada grupo exponha o que entendeu do conteúdo, estabelecendo então um debate na turma.

Para MORA (2017), COSENZA; GUERRA (2011), ... o trabalho em grupo, por exemplo, é de fato mais eficiente e apresenta melhores resultados no desempenho dos alunos, uma vez que, estudando em grupo, pode-se reduzir os níveis de ansiedade.

O professor trabalha com os “erros e acertos”, e, inspirados em Paulo Freire, o diálogo no processo ensino-aprendizado. E mais uma vez, o professor deve observar a atenção da turma, para então utilizar o recurso da quebra de rotina da aula.

V - PRODUÇÃO DE VERSOS E QUADRINHO

Cada grupo de estudantes nesse momento produz pelo menos uma estrofe de cordel e/ou quadrinhos sobre algum ponto do conteúdo que tenha chamado mais atenção. Acreditamos que esta atividade pode servir como uma **forma avaliativa** de indícios de aprendizagem dos conceitos básicos da Relatividade Restrita.

INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

Primeiro Encontro

Você já ouviu falar sobre neurociência? “Eu acho que estuda o cérebro”, “Me chama muita atenção, gosto muito do estudo cerebral, o córtex, tudo isso é do meu interesse”

Você já teve contato com folheto de cordel? “Sim. Em trabalhos escolares. Acho que é uma forma diferente de ensinar”. “Já. Minha antiga escola fornecia cordel na biblioteca.”

O que você sabe sobre a Teoria da Relatividade de Einstein? “Nada sobre relatividade, mas já estudei sobre Einstein”, “Já ouvi falar, nunca entendi muito sobre, apesar de me interessar. $E = mc^2$ ”



Segundo Encontro, *“o que é arretado?”, “gostei do jumento teimoso”, “ficou massa!”, “não tia, deixa a gente continuar a historinha”, “o que é éter?” e “o éter aqui tem o mesmo significado que na química?”.*

Terceiro Encontro, *“tia, no espaço é como se lá passasse uma semana e aqui já tivesse passado um mês?”, “se viagem for na velocidade da luz ou perto dela”, “é como em Flash que ele consegue ir na velocidade da luz e até consegue atravessar uma parede”, “queriam terminar a historinha”, “de quantas dimensões podemos usar no planeta?” e “como é quarta dimensão?”.*

Quarto Encontro

“energia então vem da massa?”,

“qual a diferença dos relógios atômico e analógico?”,

“por que Juh e Samuel estão de cabelo branco?”.

“Ah, agora faz sentido!”, *“muito bom, entendi!”*.

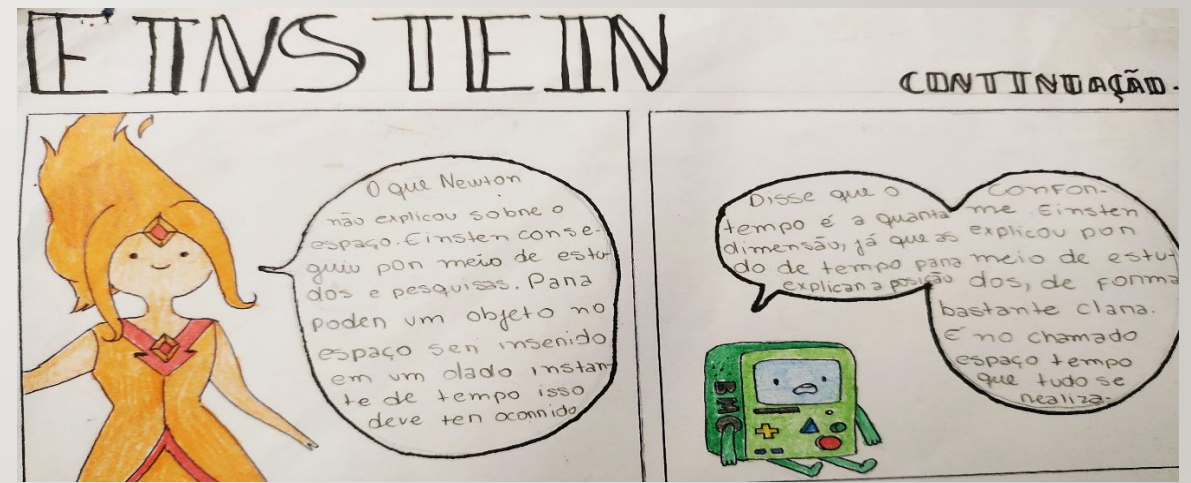


Nesta história iremos apresentar

Um assunto interessante da física que tem muito a acrescentar.

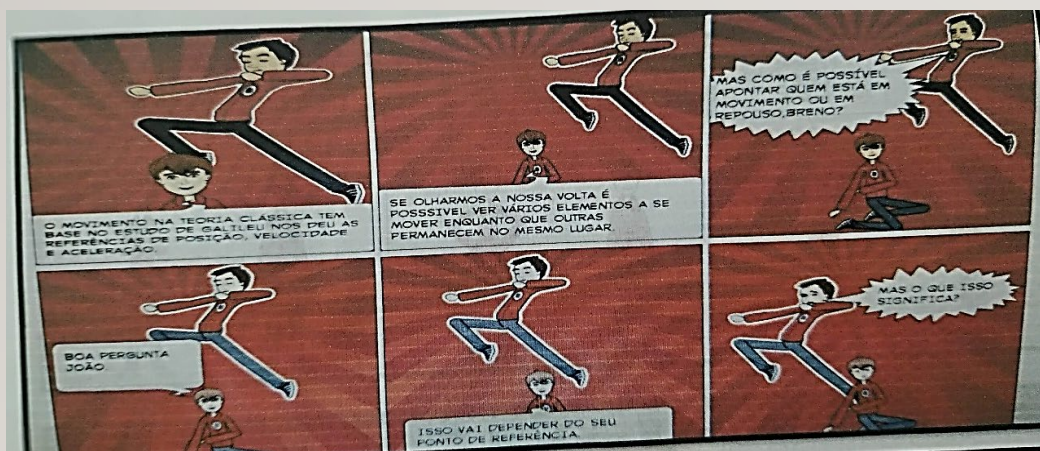
*As cores que você ver,
Poderemos explicar o porquê.*

*Falaremos sobre luz visível e não visível
De uma forma que seja possível seu entendimento,
Aumentar seu nível de conhecimento,
E usando eletromagnetismo como embasamento.*

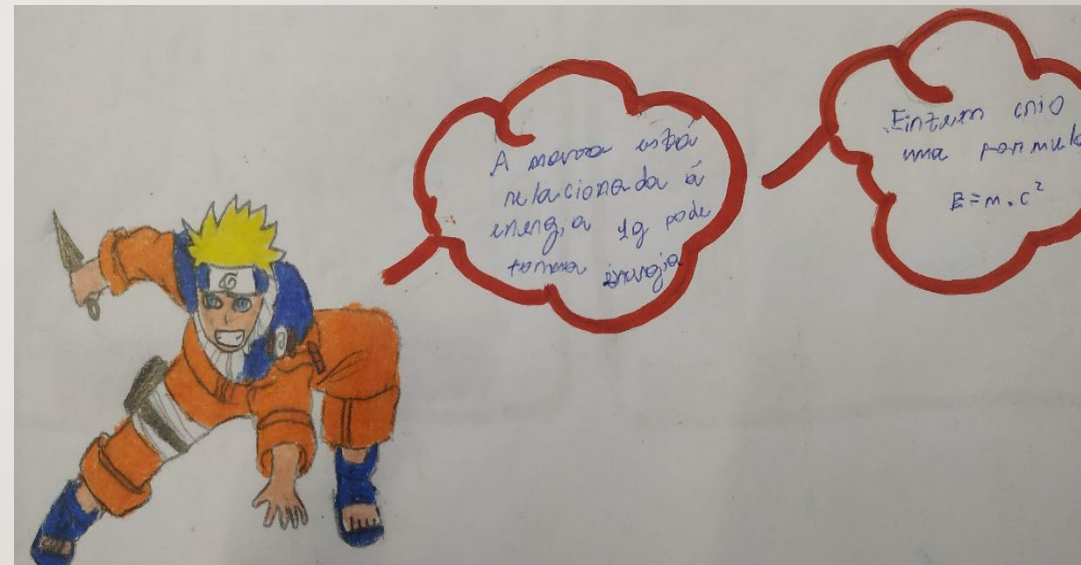




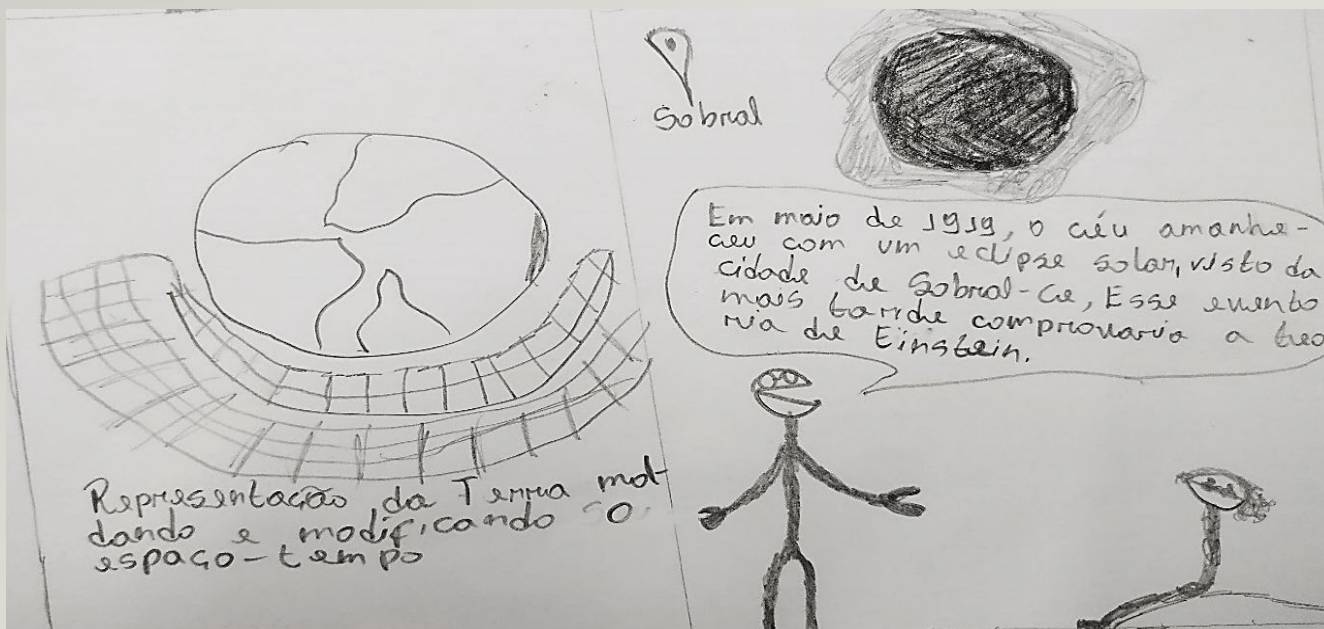
- “...foi muito legal porque você tá sempre habituado a viver sentado numa cadeira só escutando e praticando e você de repente poder ter a chance de desenhar, e colocar fala nos personagens, de rimar, tantas coisas tanto de relatividade, Leis de Newton, tantas coisas que assim... é muito bom, você sai da rotina, você se sente bem, porque você coloca em prática um dom seu, expõe sua vontade e eu achei isso muito interessante. Tenho vontade de aplicar isso em outras matérias também, mas em Física foi uma experiência muito boa.”



“Usar cordel e quadrinhos para ensinar física é algo bem inovador, é uma forma diferente de passar e entender o conteúdo de forma que vai ser até mais lembrar caso ele seja novamente cobrado. E fazer nossos próprios quadrinhos onde nós tivemos que ler e entender o assunto para aplicar na história, ajudou também e foi uma atividade dinâmica”



“Eu, particularmente, adorei a parte de fazer a poesia, é algo que gosto bastante de fazer e achei que se encaixaria perfeitamente no contexto do trabalho. Por fim, agradeço a todos os envolvidos nessa proposta mais que adequada, ao meu ver, no nosso aprendizado sobre física. Grata!”





UMA VIAGEM ARRETADA

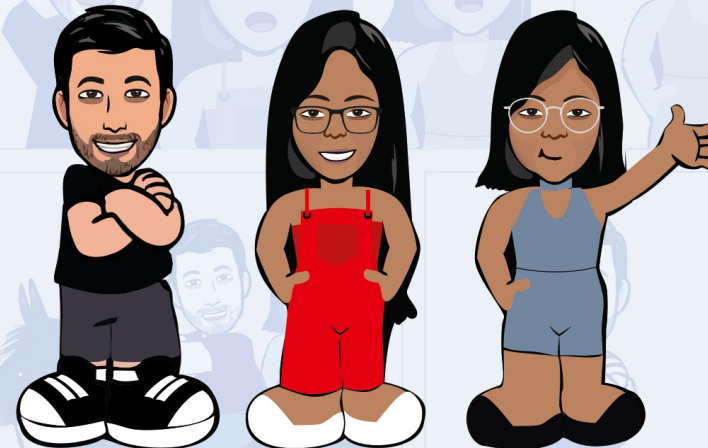


Este é o produto educacional fruto da dissertação de Mestrado da professora e poetisa Maria Derlandia de Araújo Januário, sob orientação do professor Francisco Augusto Silva Nobre, do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Polo 31, da Universidade Regional do Cariri - URCA.

O enredo do folheto de cordel em formato de História em Quadrinhos, "Uma viagem arretada para uma tá de relatividade", apresenta o conteúdo de Relatividade Restrita, e contou com a arte da poetisa Jucileide Santos.

As ilustrações foram produzidas por Khennya Araújo, que com sua criatividade, tecer desenhos que enriquecem a comunicação da história.

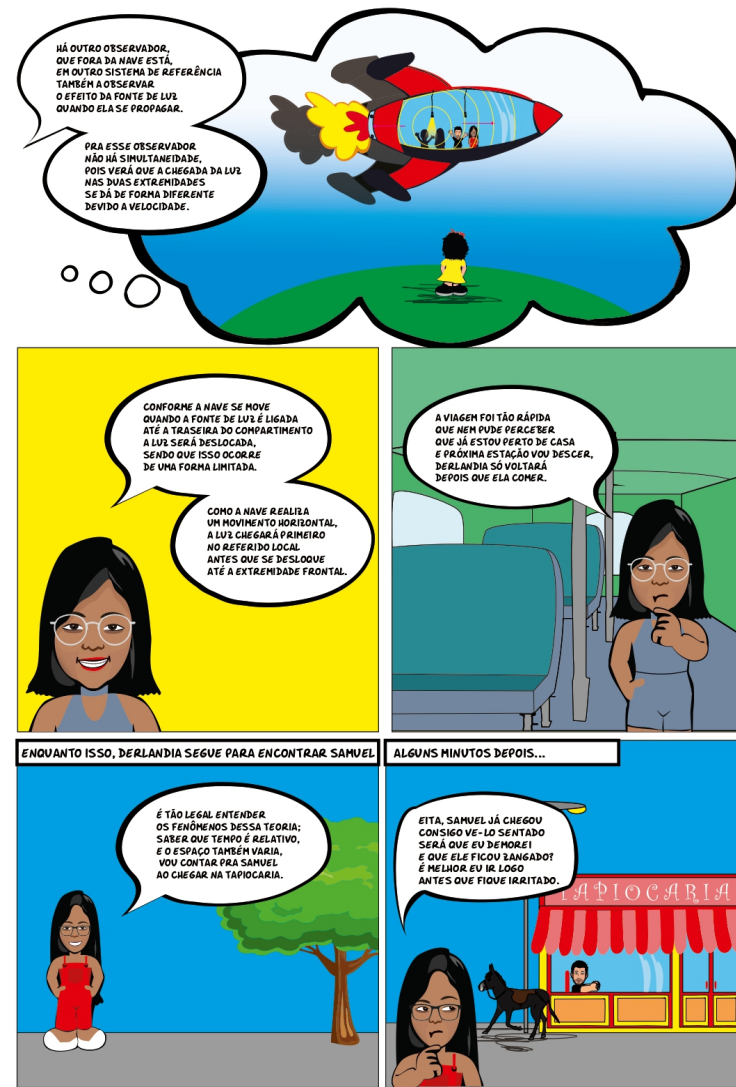
DECLAME! VEJA! A BELA RELATIVIDADE DA FÍSICA.



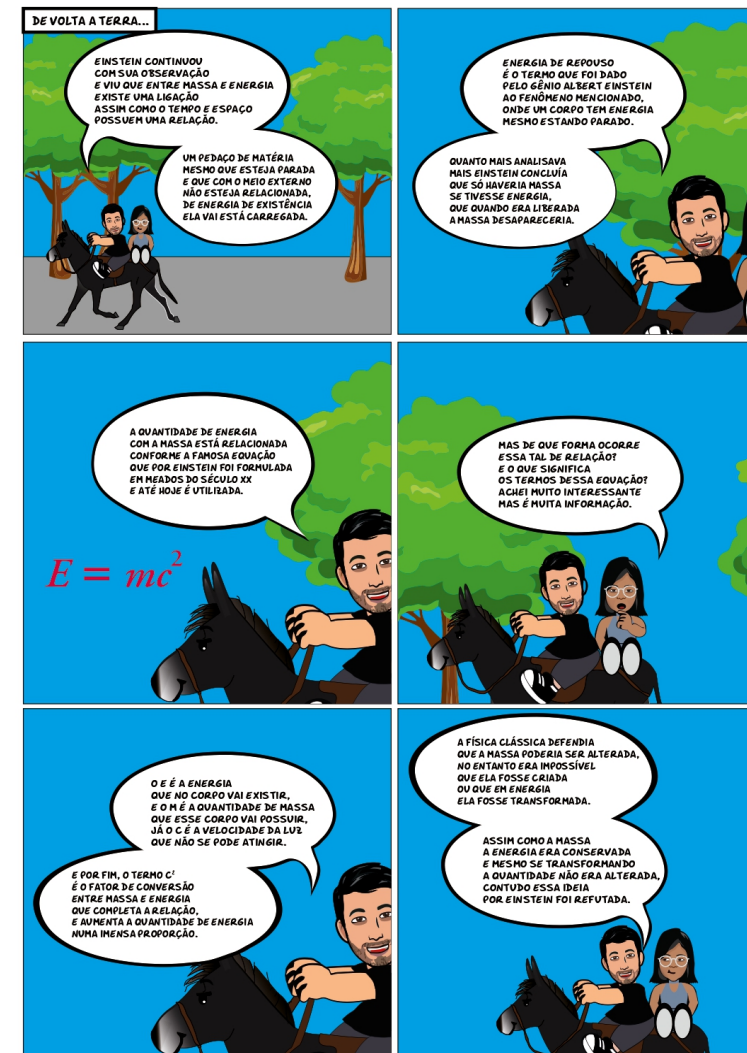
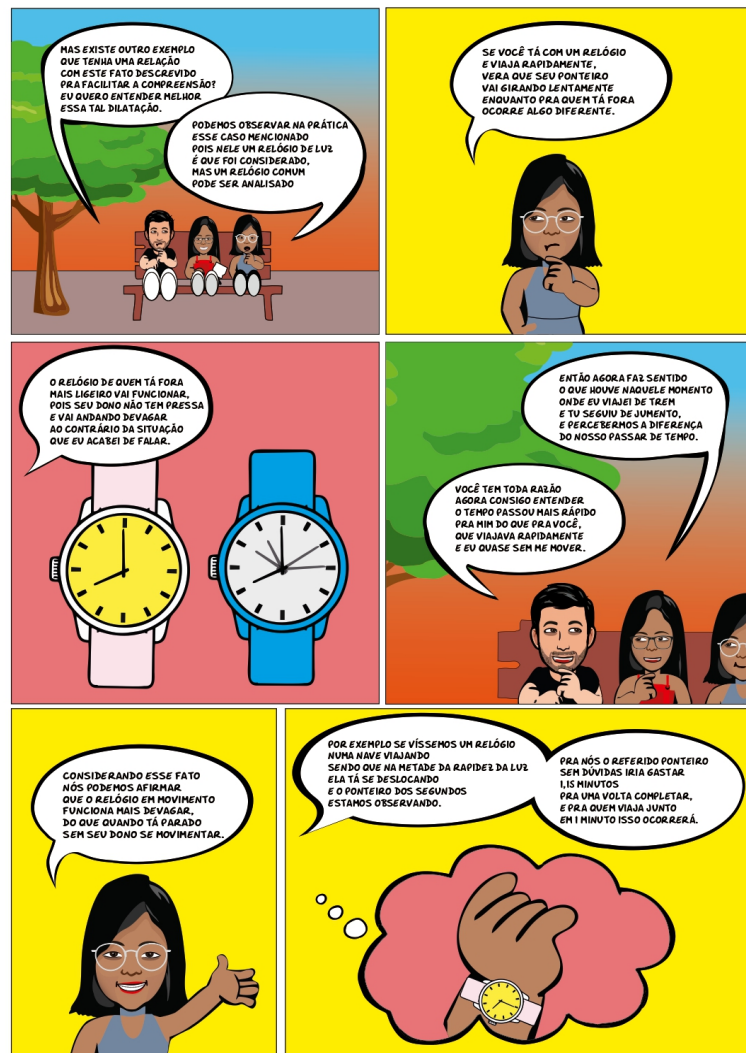
UMA VIAGEM ARRETADA PARA UMA TÁ DE RELATIVIDADE



1



7





Agradecimentos:

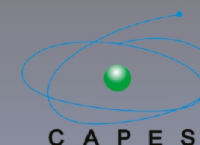
A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal
de Nível Superior - CAPES e a Fundação
Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico
e Tecnológico FUNCAP, pelo suporte financeiro
para o desenvolvimento deste trabalho.

E a Sociedade Brasileira de Física - SBF,
por abraçar o Mestrado Nacional Profissional
em Ensino de Física - MNPEF / PROFISICA.



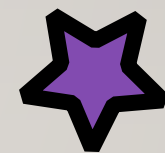
Universidade Regional
do Cariri - URCA

MNPEF Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física
Polo 31 - Urca - Juazeiro do Norte - CE





Nossos agradecimentos a **CAPES** – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, e a **FUNCAP** – Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pelo apoio financeiro, a **SBF** – Sociedade Brasileira de Físicos, e ao Polo 31 – **URCA DO MNPEF** – Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, por criar suporte para realização deste trabalho.



×

Agradecido!